

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001852

International filing date: 08 February 2005 (08.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-032884
Filing date: 10 February 2004 (10.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

19.4.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 1 0 日
Date of Application:

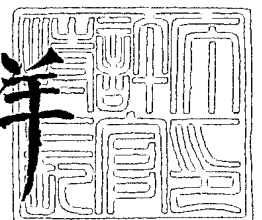
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 3 2 8 8 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 3 2 8 8 4]

出 願 人 ダイキン工業株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 SD03-1128
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F25B 41/06
F25B 41/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所
金岡工場内
【氏名】 雪本 徹
【特許出願人】
【識別番号】 000002853
【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100087985
【弁理士】
【氏名又は名称】 福井 宏司
【選任した代理人】
【識別番号】 100114030
【弁理士】
【氏名又は名称】 鹿島 義雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100117422
【弁理士】
【氏名又は名称】 堀川 かおり
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 179292
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0306383

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

弁本体と、冷媒の出入口として弁本体に形成された二つの冷媒配管接続口と、弁本体内部の両冷媒配管接続口間に形成された冷媒通路と、冷媒通路に形成された開度可変絞り部と、この開度可変絞り部の上流側の冷媒通路に形成された冷媒流れに乱れを生起させる乱れ生起部とを有することを特徴とする膨張弁。

【請求項 2】

開度可変絞り部は冷媒通路に形成された弁孔を有する弁座とこの弁座の弁孔開度を調節する弁体とを有し、前記冷媒通路は弁体を収納する弁室を有し、前記乱れ生起部は弁室の壁面に形成された凹凸状部から構成されてなることを特徴とする請求項 1 記載の膨張弁。

【請求項 3】

開度可変絞り部は冷媒通路に形成された弁孔を有する弁座とこの弁座の弁孔開度を調節する弁体とを有し、前記冷媒通路は弁体を収納する弁室を有し、前記乱れ生起部は弁体の外表面に形成された凹凸状部から構成されてなることを特徴とする請求項 1 記載の膨張弁。

【請求項 4】

前記凹凸部は、螺旋状溝又は螺子状溝に形成されてなることを特徴とする請求項 2 記載の膨張弁。

【請求項 5】

前記凹凸部は、螺旋状溝又は螺子状溝に形成されてなることを特徴とする請求項 3 記載の膨張弁。

【請求項 6】

開度可変絞り部は冷媒通路に形成された弁孔を有する弁座とこの弁座の弁孔開度を調節する弁体とを有し、前記冷媒通路は弁体を収納する弁室を有し、前記乱れ生起部は、冷媒通路における開度可変絞り部直前において、弁体と弁座との間の冷媒通路部分を蛇行させるように形成した蛇行通路部から構成されてなることを特徴とする請求項 1 記載の膨張弁。

【請求項 7】

前記蛇行通路部は、弁体と弁室の壁面との間に形成された弁体の軸方向に冷媒流れを形成する軸方向通路部と、弁体に形成された断面形状が V 字状の環状凹部、弁座に形成された断面形状が山形状の環状突部間に形成された冷媒流れ方向を変更する流れ方向変更通路部とを有することを特徴とする請求項 6 記載の膨張弁。

【請求項 8】

前記乱れ生起部は、前記冷媒通路の断面積を大小に変化させる断面積変更部として形成されてなることを特徴とする請求項 1 記載の膨張弁。

【請求項 9】

前記冷媒通路は、前記乱れ生起部、開度可変絞り部間に通路断面積を拡大する空間部を有することを特徴とする請求項 2 ～ 5 の何れか 1 項に記載の膨張弁。

【請求項 10】

前記乱れ生起部は、前記冷媒通路における弁座の上流側及び下流側に形成されてなることを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載の膨張弁。

【請求項 11】

前記弁体及び弁室は、前記冷媒流通路における弁座の上流側及び下流側に形成され、前記乱れ生起部は、それぞれの弁室壁面又は弁体外表面に形成され、さらに、前記両弁体は、弁座に形成されている弁孔を貫通する軸部により接合されてなることを特徴とする請求項 10 記載の膨張弁。

【請求項 12】

請求項 1 ～ 11 の何れか 1 項に記載の膨張弁を用いたことを特徴とする冷凍装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】膨張弁及び冷凍装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、膨張弁及び冷凍装置に関し、より詳細には、空気調和装置等の冷凍装置に用いられる膨張弁の冷媒通過音を低下させる技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、冷凍装置において、一般的に、凝縮器と蒸発器との間には膨張弁、例えば電動膨張弁が用いられている。

この電動膨張弁は、例えば特許文献1に示されるように、弁本体には冷媒の出入口を成す冷媒配管接続ポート（冷媒配管接続口）が形成され、内部に弁室が形成されている。また、弁室には、ニードル弁と、ニードル弁に連結されたベローズとが収納されている。

【0003】

また、このような電動膨張弁においては、パルスモータの回転運動の運動変換機構及びベローズによる付勢力によってニードル弁の弁部を上下動することにより、弁孔の開度を調整している。なお、以下の説明では、弁体により弁孔の開度を調整する絞り部を開度可変絞り部という。そして、冷媒配管接続口から流入した液冷媒は、この開度可変絞り部により減圧及び流量制御されて、冷媒配管接続口を介して蒸発器に送るように構成されている。

【特許文献1】特開2000-274886号公報

【特許文献2】特開平7-146032号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、空気調和機などの冷凍装置においては、一般的に、据付条件や運転条件の変化により、膨張弁入口までの液管内で気泡が発生して気液二相冷媒流となり、この気液二相冷媒流中の気泡が大きく成長して冷媒流れ中に大きな気泡が断続的に存在するスラグ流やプラグ流となることがある。このようなスラグ流やプラグ流が発生すると、開度可変絞り部を通過する液冷媒とガス冷媒とが交互に流れる状態となり、不連続な圧力変動を生じさせ、結果として「チュルチュル」と表現されるような不連続の冷媒流動音が発生する。

【0005】

また、このような問題点に対し、例えば特許文献2の第1実施例や第2実施例のように、膨張弁に流入する冷媒中の気泡を細分化する細分化手段として多孔質体や極細管を配置して気泡を細分化するものがあるが、これら細分化手段の場合は、冷媒流通抵抗により開度可変絞り部の開度調整機能の制御範囲が狭くなる、多孔質体や極細管の機械強度が小さく変形し易くなり電動弁の信頼性を確保することが困難となる、多孔質体や極細管に目詰まりが発生し易いなどの問題がある。

【0006】

また、同特許文献2の実施例3及び4に記載されているように、開度可変絞り部の入口側に開度固定の絞り部を形成するという考えもあるが、このように固定の絞り部を設けた場合は、前述の例の場合よりもさらに当該膨張弁の開度調整機能の制御範囲が狭くなるという問題がある。

【0007】

本発明は、このような従来技術に存在する問題点に着目してなされたものである。本発明の目的は、開度可変絞り部の開度調整機能の調整範囲を狭めることなく、膨張弁に流入する気液二相冷媒中の気泡を細分化することにより、冷媒通過音を低減した膨張弁及びこの膨張弁を用いた冷凍装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の膨張弁は、弁本体と、冷媒の出入口として弁本体に形成された二つの冷媒配管接続口と、弁本体内部の両冷媒配管接続口間に形成された冷媒通路と、冷媒通路に形成された開度可変絞り部と、この開度可変絞り部の上流側の冷媒通路に形成された冷媒流れに乱れを生起させる乱れ生起部とを有することを特徴とする。

【0009】

また、前記開度可変絞り部は冷媒通路に形成された弁孔を有する弁座とこの弁座の弁孔開度を調節する弁体とを有し、前記冷媒通路は弁体を収納する弁室を有し、前記乱れ生起部は弁室の壁面又は弁体の外表面に形成された凹凸状部から構成されてなるようにしてもよい。

【0010】

また、この凹凸部を螺旋状溝又は螺子状溝に形成してもよい。

【0011】

また、前記開度可変絞り部は冷媒通路に形成された弁孔を有する弁座とこの弁座の弁孔開度を調節する弁体とを有し、前記冷媒通路は弁体を収納する弁室を有し、前記乱れ生起部は、冷媒通路における開度可変絞り部直前において、弁体と弁座との間の冷媒通路部分を蛇行させるように形成した蛇行通路部から構成されてなるようにしてもよい。

【0012】

また、前記蛇行通路部は、弁体と弁室の壁面との間に形成された弁体の軸方向に冷媒流れを形成する軸方向通路部と、弁体に形成された断面形状がV字状の環状凹部、弁座に形成された断面形状が山形状の環状突部間に形成された冷媒流れ方向を変更する流れ方向変更通路部とからように構成してもよい。

【0013】

また、前記乱れ生起部は、前記冷媒通路の断面積を大小に変化させる断面積変更部として形成してもよい。

【0014】

また、前記冷媒通路は、前記乱れ生起部、開度可変絞り部間に通路断面積を拡大する空間部を有するように形成してもよい。

【0015】

また、前記乱れ生起部は、冷房による冷媒流れ方向と暖房による冷媒流れ方向とが反転する場合を考慮して、前記冷媒通路における弁座の上流側及び下流側に形成されてなるようにしてもよい。

【0016】

また、この場合において、弁体及び弁室は、前記冷媒流通路における弁座の上流側及び下流側に形成され、前記乱れ生起部は、それぞれの弁室壁面又は弁体外表面に形成され、さらに、前記両弁体は、弁座に形成されている弁孔を貫通する軸部により接合されてなる構成としてもよい。

【0017】

また、本発明に係る冷凍装置は、上記膨張弁を用いたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明の膨張弁によれば、膨張弁に流入した冷媒の流れは、開度可変絞り部の上流側の冷媒通路に形成された乱れ生起部により乱される。これにより、冷媒が減圧されることなく気液二相冷媒流中の気泡を細分化して均一化することができる。これによって、下流にある開度可変絞り部で気液二相冷媒流の圧力変動を低減することができ、ひいては、冷媒が膨張弁の開度可変絞り部を通過する際の騒音及び不連続音を低減することが可能となる。

【0019】

また、弁体を収納する弁室の壁面、又は、弁体の外表面に乱れ生起部を形成すると、開度可変絞り部の近くに乱れ生起部を形成することができる。この結果、冷媒流れを乱すことにより細分化された気泡が開度可変絞り部に到達する前に再結合することを、低減する

ことができる。

【0020】

また、この凹凸部を螺旋状溝又は螺子状溝に形成すると、冷媒流に旋回流れ成分を付与することができる。この結果、より一層冷媒流に乱れ効果をもたらせることができ、より一層気泡を細分化して均一化することができる。

【0021】

また、冷媒通路における開度可変絞り部直前において、開度可変絞り部を構成する弁体及び弁座との間の冷媒通路部分を蛇行させるように形成した蛇行通路部を形成し、これを乱れ生起部とした場合は、乱れ生起部が開度可変絞り部直前に形成されるため、乱れ生起部で細分化された気泡の再結合をより大幅に低減することができる。

【0022】

また、蛇行通路部を、弁体と弁室の壁面との間に形成された弁体の軸方向に冷媒流れを形成する軸方向通路部と、弁体に形成された断面形状がV字状の環状凹部、弁座に形成された断面形状が山形状の環状突部間に形成された冷媒流れ方向を変更する流れ方向変更通路部とを有するようになると、蛇行通路を開度可変絞り部直前に容易に形成することができる。

【0023】

また、乱れ生起部を、前記冷媒通路の断面積を大小に変化させる断面積変更部として形成しても、冷媒流れに対し大きな減圧効果を与えることなく、乱れを生成することができる。これにより、冷媒中の気泡を細分化して均一化することができる。

【0024】

また、乱れ生起部、開度可変絞り部間に通路断面積を拡大する空間部を有するようになると、乱れ生起部による冷媒流の乱れと、空間部による冷媒流の乱れとの効果が相乗され、開度可変絞り部における開度調整範囲を狭めることなく気泡の細分化及び均一化をより一層促進することができる。

【0025】

また、乱れ生起部を、冷媒通路における弁座の上流側及び下流側に形成すると、膨張弁に対し冷媒を可逆に流通させる場合において、何れの方に冷媒が流入されても、冷媒通過音を軽減することができる。したがって、ヒートポンプ式空気調和機などのように冷媒の流通方向を可逆に切り換えるヒートポンプ式冷凍サイクル装置において、同一の膨張弁を使用しながら、開度可変絞り部を通過する際の騒音及び不連続音を低減することができる。

【0026】

また、この場合において、乱れ生起部を、弁座の上流側と下流側の弁室壁面又は弁体外表面に形成するとともに、弁孔を貫通する軸部により弁体を結合するように構成とすると、可逆の冷媒の流れに対し、開度可変絞り部を通過する際の騒音及び不連続音を低減することができる膨張弁の構造を簡略化することができる。

【0027】

本発明の上述した膨張弁を用いた冷凍装置によれば、その運転音をより静粛にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下に、この発明を具体化した膨張弁についての実施の形態を、図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の各実施例においては、本発明の要部を成す部分のみを示し、従来と同様の構造としてもよい部分については、その図示及び説明を省略する。

【実施例1】

【0029】

まず、実施例1を図1に基づいて説明する。図1は実施例1に係る膨張弁の要部断面図である。

実施例1に係る膨張弁は、図1に示したように、弁本体1と、冷媒の出入口として弁本体1に形成された二つの冷媒配管接続口2、3と、弁本体1内において両冷媒配管接続口2、3間に形成された冷媒通路4と、冷媒通路4中に形成された開度可変絞り部5と、乱れ生起部6とを備えている。

この膨張弁は、通常の膨張弁と同様に、冷媒入口を成す冷媒配管接続口2に高圧側液冷媒配管8を接続し、冷媒出口を成す冷媒配管接続口3に蒸発器入口側の配管9を接続することにより、冷凍装置の冷媒回路に配置される。

【0030】

冷媒通路4は、二つの冷媒配管接続口2、3間に冷媒を流通させる冷媒流通路を成すもので、その途中には、弁孔10を備えた弁座11と、弁座11の冷媒配管接続口2側に形成される弁室12とを備えている。

弁室12は弁本体1の内部に形成された円柱状の空間部を形成し、その内部中央部に弁体13を配置するように形成されている。

弁体13は略円柱形状のものであって、その先端部を円錐状に形成し、これを弁部14としている。

弁座11は、冷媒通路4を仕切るように弁本体1と一体的に形成された平坦な形状の壁部であって、その中央部には断面円形の弁孔10が形成されている。この実施例1では、弁孔10の一方側（図1における上側）は弁室12を介在する冷媒通路4により冷媒入口を成す冷媒配管接続口2に接続され、弁孔10の他方側（図1における上側）は冷媒出口を成す冷媒配管接続口3に接続されている。

【0031】

乱れ生起部6は、冷媒通路4を流通する冷媒流れに対し乱れを生起させる機能を備えた構成部をいう。この実施例1における乱れ生起部6は、弁体13の円柱部の外表面に形成された凹凸部である。この凹凸部は、冷媒流に乱れを生起させるものであればよく、より具体的には図1に示すように螺旋状溝又は螺子状溝に形成されている。この螺旋状溝又は螺子状溝は、弁体13の外表面と弁室12の壁面との間に形成されている冷媒通路4を流通する冷媒流れに対し、乱れを生起させることができるものである。

【0032】

開度可変絞り部5は、弁孔10の開度を調節する機構部を意味する。開度可変絞り部5は、この実施例1においては、図示しないパルスモータで弁体13を上下方向（図1における上下方向、換言すれば、弁孔10に対し弁部14を離接する方向）に移動させ、これにより、弁体13の弁部14が弁孔10の開度を調節する機構部をいう。

【0033】

さらに、この実施例1では、乱れ生起部6と開度可変絞り部5との間に、冷媒通路4の断面積が大きくなる空間部15が形成されている。すなわち、円柱状空間を成す弁室12の弁孔10周辺の弁座11と円錐状の弁部14との間に、空間部15が形成されている。また、この空間部15により弁室12の壁面と弁体13との間に形成される冷媒通路4が大小に変化されている。したがって、空間部15は、本発明にいう断面積変更部ということもできる。

【0034】

上記のように構成された膨張弁において、冷媒入口を成す冷媒配管接続口2から気泡を含む高圧の気液二相冷媒流が流入した場合、この気液二相冷媒流が乱れ生起部6により乱される。このため、気液二相冷媒流に含まれる気泡は細分化されて均一化される。また、乱れ生起部6で乱された冷媒流は、冷媒通路断面積が大きくなる空間部（又は断面積変更部）に流入することにより、気液二相冷媒流中に含まれる気泡がさらに細分化され、さらに均一化される。この結果、開度可変絞り部5に流入する冷媒流は、気泡が細分化されて均一化された状態となっているため、開度可変絞り部5における圧力変動が緩和される。したがって、実施例1に係る膨張弁では、開度可変絞り部5を通過する際の騒音が低減されるとともに、冷媒通過音の連続化により従来の膨張弁のような不連続音を低減することができる。

【0035】

なお、この実施例 1 では、乱れ生起部 6 と開度可変絞り部 5 との間に、冷媒通路 4 の断面積が大きくなる空間部 15 が形成されているが、この空間部 15 がない場合であっても冷媒通過音及び不連続音の低減は可能である。

【実施例 2】

【0036】

次に実施例 2 について、図 2 に基づき説明する。なお、図 2 には実施例 1 と同一の部分には同一の符号を付しその説明を省略する。

実施例 2 の膨張弁は、実施例 1 の膨張弁における乱れ生起部 6 の形成位置を変更したものであって、その他の構成は実施例 1 と同一である。

すなわち、実施例 1 においては、乱れ生起部 6 を弁体 13 の外表面に形成していたが、実施例 2 においては、乱れ生起部 26 を弁室 12 の壁面に形成している。なお、実施例 2 における乱れ生起部 26 の具体的構造も、実施例 1 の場合と同様な螺旋状溝又は螺子状溝に形成したものである。したがって、この乱れ生起部 26 も実施例 1 における乱れ生起部 6 と同様の作用効果を奏することができる。

【0037】

以上のごとく、実施例 2 は、実施例 1 の膨張弁と同様に、冷媒が開度可変絞り部 5 を通過する際の騒音及び不連続音を低減することができる。

【実施例 3】

【0038】

次に実施例 3 について、図 3 に基づき説明する。なお、図 3 には実施例 1 と同一又は相当する部分に同一の符号を付しその説明を省略する。

実施例 3 の膨張弁は、実施例 1 の膨張弁を可逆転する冷媒流に対し使用可能とするために、乱れ生起部 6 を弁座の上流側及び下流側に設けるようにしたものである。以下実施例 1 との相違点を中心に説明する。

【0039】

実施例 3 に係る膨張弁は、弁座 11 と冷媒配管接続口 3 側との間に弁室 31 を設けている。また、弁本体 1 は、弁室 31 を設けることにより長くなっている。また、円柱状の弁体 32 が弁室 31 内に設けられている。

円柱状の弁体 32 は、弁体 13 と同様に、略円柱形状のものであって、その先端部を円錐状に形成し、これを弁部 33 としている。また、この弁体 32 と前述の弁体 13 とは、弁孔 10 を貫通する細径の軸部 34 により結合されており、弁体 13 駆動用のパルスモータ（図示せず）により弁体 13 と一体となって移動制御される。

【0040】

弁体 32 の弁部 33 は、前記パルスモータにより弁孔 10 に対し離接する方向に移動制御されることにより、弁孔 10 の開度を調節する。したがって、弁体 32 の弁部 33 が弁孔 10 の開度を調節する機構部が、冷媒が逆方向に流通する場合の開度可変絞り部 35 を構成する。

【0041】

さらに、弁体 32 には、乱れ生起部 36 として、弁体 32 の外表面に実施例 1 の弁体 13 における同様な螺旋状溝又は螺子状溝からなる凹凸部が形成されている。

また、乱れ生起部 36 と開度可変絞り部 35 との間には、実施例 1 の場合における空間部 15 と同様に冷媒通路 4 の断面積が大きくなる空間部 37 が形成されている。

【0042】

以上のように構成される実施例 3 に係る膨張弁は、気液二相冷媒流が冷媒配管接続口 2 から流入する場合、実施例 1 と全く同様の作用効果を奏し、冷媒が開度可変絞り部 5 を通過する際の騒音及び不連続音を低減することができる。

【0043】

また、実施例 3 に係る膨張弁は、気泡を含む高圧の気液二相冷媒流が冷媒配管接続口 3 から流入する場合は、次のように作用する。なお、このような使用は、この膨張弁をヒ-

トポンプ式冷媒回路に使用し、可逆転する冷媒流に対し共用する場合に生じる。

冷媒配管接続口 3 から流入した気液二相冷媒流は、弁体 32 と弁室 31 との間に形成された冷媒通路 4 を流通する際に乱れ生起部 36 により乱される。このため、気液二相冷媒流中の気泡が細分化されて均一化される。また、乱れ生起部 36 で乱された気液二相冷媒流は、冷媒通路断面積が大きくなる空間部 37 に流入することにより、気液二相冷媒流に含まれる気泡がさらに細分化され、さらに均一化される。この結果、開度可変絞り部 35 に流入する冷媒流は、気泡が細分化されて均一化された状態となっているため、開度可変絞り部 35 における圧力変動が緩和される。この結果、この実施例 3 に係る膨張弁は、冷媒を逆方向に流通させる場合においても、開度可変絞り部 35 を通過する際の騒音が低減されるとともに、冷媒通過音の連続化により従来の膨張弁のような不連続音を低減することができる。

【0044】

以上のように、実施例 3 に係る膨張弁では、冷媒を可逆に流通させても開度可変絞り部 5、35 を通過する際の騒音及び不連続音を低減することができる。

【実施例 4】

【0045】

次に実施例 4 について、図 4 に基づき説明する。なお、図 4 には実施例 1 と同一の部分には同一の符号を付しその説明を省略する。

実施例 4 の膨張弁は、実施例 1 の膨張弁における乱れ生起部 6 の構成を変更したものであって、これに伴い実施例 1 における弁体 13 及び弁座 11 の構造を変更している。

【0046】

実施例 4 の膨張弁は、冷媒通路 4 における開度可変絞り部 5 の直前において、弁体 41 と弁座 42 との間の冷媒通路部分を蛇行させるように形成した蛇行通路部により乱れ生起部 43 を構成している。

弁体 41 は、実施例 1 における弁体 13 と同様に基本形状が円柱状であるが、その先端部（図 4 における下端部）にはニードル弁部 44 を形成している。また、弁体 41 の先端部には、このニードル弁部 44 の根元部を利用した断面形状が V 字状の環状凹部 45 が形成されている。一方、弁座 42 には、中央部に断面形状が円形の弁孔 46 が形成されている。また、弁座 42 には、弁孔 46 の壁面を弁体側に（上方に）所定寸法突出する立ち上げ面 47a と、この立ち上げ面 47a の頂点から弁本体 1 の外周側に向かって下る下り斜面 47b とからなる断面形状が山形の環状突部 47 が形成されている。また、弁座 42 の環状突部 47 の外周側部分は、平坦な壁部 42a として形成されている。さらに、この環状突部 47 の下り斜面 47b と前記環状凹部 45 の外周側斜面 45a とは略平行に形成されている。

【0047】

これにより、弁室 12 の弁座 42 側底部においては、弁体 41 と弁室 12 の壁面との間に弁体 41 の軸方向（図面における上下方向）に冷媒を流通させる軸方向通路部 48 が形成される。また、前述の環状突部 47 の下り斜面 47b と前記環状凹部 45 の外周側斜面 45a との間には、軸方向通路部 48 が突き当たる弁座 42 の壁面から弁体 41 に向かって斜めに冷媒流れ方向を変更する流れ方向変更通路部 49 が形成されている。なお、流れ方向変更通路部 49 の上端は断面形状が V 字状の環状凹部 45 の頂部（図面における上端）となるため、この環状凹部 45 の頂部において、冷媒は弁孔 46 に向かってさらに流れ方向を変更する構成となっている。

乱れ生起部 43 は、上記軸方向通路部 48 と流れ方向変更通路部 49 とを含む構成をいう。

【0048】

このように構成された実施例 4 においては、冷媒配管接続口 2 から流入した気液二相冷媒流は、弁体 41 と弁室 12 の壁面との間に形成される冷媒通路 4 を流通して乱れ生起部 43 に至る。そして、乱れ生起部 43 において、冷媒が軸方向通路部 48 から流れ方向変更通路部 49 に流通方向を変更して流れることにより、冷媒流れが乱される。これにより

、気液二相冷媒流中の気泡が細分化されて均一化される。

このように、開度可変絞り部 5 に流入する冷媒流は、開度可変絞り部 5 直前の乱れ生起部 4 3 において気泡が細分化されて均一化された状態となっているため、開度可変絞り部 5 における圧力変動が低減される。この結果、この実施例 4 に係る膨張弁は、冷媒が開度可変絞り部 5 を通過する際の騒音が低減されるとともに、冷媒通過音が連続化して従来の膨張弁のような不連続音を低減することができる。

【実施例 5】

【0049】

次に実施例 5 について、図 5 に基づき説明する。なお、図 5 には実施例 4 と同一又は相当する部分に同一の符号を付しその説明を省略する。

実施例 5 の膨張弁は、実施例 4 の膨張弁において、冷媒を可逆流に使用可能とするために、実施例 4 における乱れ生起部 4 3 を弁座の上流側及び下流側に設けるようにしたものである。以下実施例 4 との相違点を中心に説明する。

【0050】

実施例 5 に係る膨張弁は、弁座 5 2 と冷媒配管接続口 3 側との間に弁室 5 0 を設けている。また、弁本体 1 は、弁室 5 0 を設けことにより長くなっている。また、山笠状の弁体 5 1 が弁室 5 0 内に設けられている。

山笠状の弁体 5 1 は、弁体 4 1 の円柱部の長さを短くしたもので、先端部には、弁体 4 1 と同様に、ニードル弁部 4 4 を有するとともに、断面形状が V 字状の環状凹部 4 5 を有している。

【0051】

また、実施例 5 における弁座 5 2 は、中央部に断面形状が円形の弁孔 5 6 を有する。また、弁座 5 2 は、弁孔 5 6 の壁面を両弁体 4 1、5 1 側に所定寸法突出する立ち上げ面 4 7 a と、この立ち上げ面 4 7 a の頂点から弁本体 1 の外周側に向かって下る下り斜面 4 7 b とからなる断面形状が山形の環状突部 4 7 を両弁体 4 1、5 1 側に備えている。また、弁座 5 2 における環状突部 4 7 の外周側部分は、平坦な壁部 5 2 a（実施例 4 における 4 2 a と同一）として形成されている。

【0052】

前述の弁体 5 1 は、弁孔 5 6 を貫通する軸部 5 1 a により弁体 4 1 により結合されており、弁体 4 1 駆動用のパルスモータ（図示せず）により弁体 4 1 と一体となって移動制御される。

【0053】

弁体 5 1 のニードル弁部 4 4 は、前記パルスモータにより弁孔 5 6 に対し離接する方向に移動制御されることにより、弁孔 5 6 の開度を調節する。したがって、弁体 5 1 のニードル弁部 4 4 が弁孔 5 6 の開度を調節する機構部が、冷媒が逆方向に流通する場合の開度可変絞り部 5 5 を構成する。

【0054】

実施例 5 の膨張弁は、以上のごとく構成されることにより、両弁室 1 2、5 0 の弁座 5 2 側底部においては、弁体 4 1、5 1 と弁室 1 2、5 0 の壁面との間に弁体 4 1、5 1 の軸方向（図面における上下方向）に冷媒を流通させる軸方向通路部 4 8 が形成されている。また、環状突部 4 7 の下り斜面 4 7 b と環状凹部 4 5 の外周側斜面 4 5 a との間には、軸方向通路部 4 8 の弁座 4 2 の壁面から弁体 4 1、5 1 に向かって斜めに冷媒流れ方向を変更する流れ方向変更通路部 4 9 が形成されている。なお、流れ方向変更通路部 4 9 の上端は断面形状が V 字状の環状凹部 4 5 の頂部（図面における上端又は下端）となるため。この環状凹部 4 5 の頂部において、冷媒は弁孔 5 6 に向かって流れ方向を変更する構成となっている。

このようにして、弁座 5 2 の上流側及び下流側に、軸方向通路部 4 8 と流れ方向変更通路部 4 9 とからなる乱れ生起部 4 3 が形成されている。

【0055】

以上のように構成された実施例 5 に係る膨張弁は、気液二相冷媒流が冷媒配管接続口 2

から流入する場合に実施例 4 と全く同様の作用効果を奏することにより、開度可変絞り部 5 を通過する際の騒音及び不連続音を低減することができる。

【0056】

また、本実施例 5 に係る膨張弁は、気泡を含む高圧の気液二相冷媒流が冷媒配管接続口 3 から流入する場合は、次のように作用する。なお、このような使用は、この膨張弁をヒートポンプ式冷媒回路に使用し、可逆転する冷媒流に対し共用する場合に生じる。

冷媒配管接続口 3 から流入した気液二相冷媒流は、弁体 51 と弁室 50 の壁面との間に形成される冷媒通路 4 を流通して乱れ生起部 43 に至る。そして、乱れ生起部 43 において、冷媒が軸方向通路部 48 から流れ方向変更通路部 49 に流通方向を変更して流れることにより、冷媒流れが乱される。これにより、気液二相冷媒流中の気泡が細分化されて均一化される。

このように、気液二相冷媒流が冷媒配管接続口 3 から流入した場合も、気液二相冷媒流が冷媒配管接続口 2 から流入した場合と同様に、開度可変絞り部 55 直前の乱れ生起部 43 において気泡が細分化されて均一化された状態となっているため、開度可変絞り部 55 における圧力変動が低減される。この結果、この実施例 5 に係る膨張弁は、冷媒が開度可変絞り部 55 を通過する際の騒音が低減されるとともに、冷媒通過音が連続化して従来の膨張弁のような不連続音を低減することができる。

【0057】

(変形例)

なお、この発明は、次のように変更して具体化することもできる。

(1) 実施例 1～5 において、1 段の開度可変絞り部 5、35、55 を有する構成を示しているが、開度可変絞り部 5、35、55 の上流側に乱れ生起部 6、26、43 を有する限り 2 段以上の開度可変絞り部を有するような構成にしてもよい。

なお、このような構成としても前述の乱れ生起部 6、26、43 による効果を減殺するものではない。

【0058】

(2) 実施例 3 は実施例 1 における乱れ生起部 6 の構造を弁座 11 の上流側及び下流側に設けたものであるが、これと同様に実施例 2 の乱れ生起部 26 の構造を弁座 11 の上流側及び下流側に設けることもできる。

【0059】

(3) 実施例 1 及び 2 における空間部 15 は、乱れ生起部 6、26 と開度可変絞り部 5 との間に設けられた通路断面積を拡大する空間部を意味すると同時に、冷媒通路の断面積を大小に変化させる断面積変更部をも意味するが、後者の機能のみを有する構成としても気液二相冷媒流中の気泡を細分化することができ、冷媒が開度可変絞り部 5 を通過する際の騒音及び不連続音を低減することができる。

【0060】

(4) 実施例 1 及び 2 には、乱れ生起部 6、26 を構成する凹凸状部として螺旋状溝又は螺子状溝を記載したが、このような例に限定する必要はなく、冷媒流れに乱れを生じさせるものであれば、独立状の突起部や凹部として構成してもよい。

【0061】

(5) 各実施例の乱れ生起部 6、26、43 を適宜組み合わせても良い。この場合は気液二相冷媒流中の気泡をより一層細分化し均一化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】 本発明の実施例 1 に係る膨張弁の要部断面図である。

【図 2】 本発明の実施例 2 に係る膨張弁の要部断面図である。

【図 3】 本発明の実施例 3 に係る膨張弁の要部断面図である。

【図 4】 本発明の実施例 4 に係る膨張弁の要部断面図である。

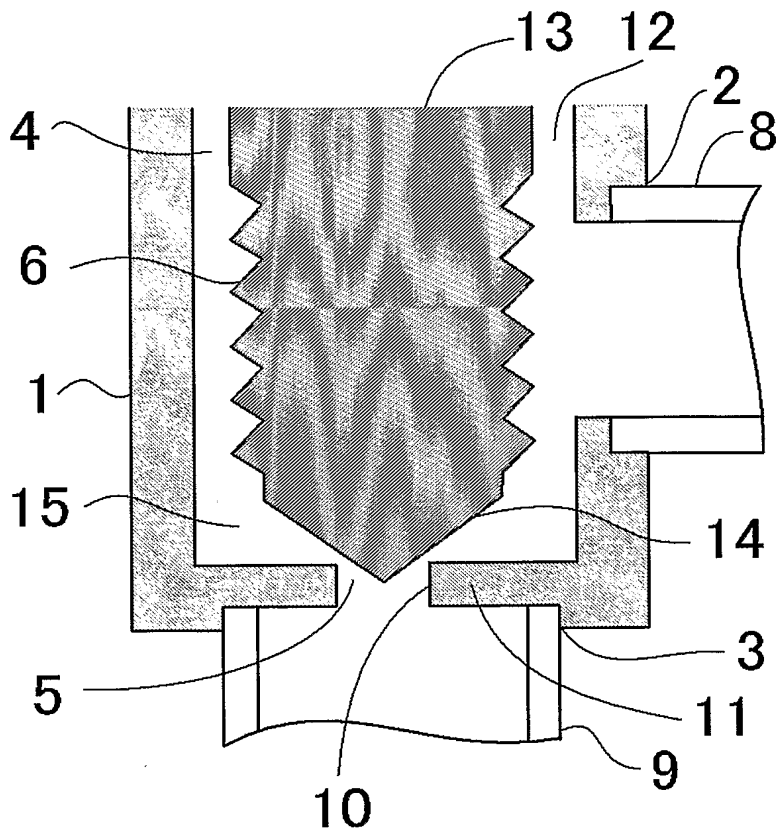
【図 5】 本発明の実施例 5 に係る膨張弁の要部断面図である。

【符号の説明】

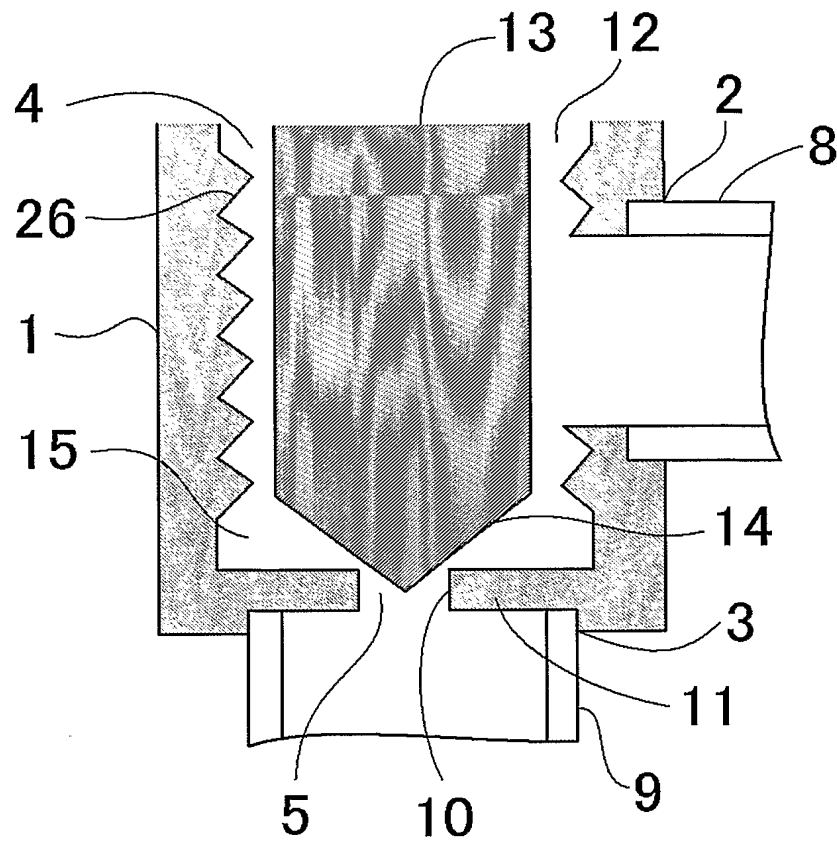
【 0 0 6 3 】

- 1 弁本体
- 2 冷媒配管接続口
- 3 冷媒配管接続口
- 4 冷媒通路
- 5 開度可変絞り部
- 6 乱れ生起部
- 1 0 弁孔
- 1 1 弁座
- 1 2 弁室
- 1 3 弁体
- 2 6 乱れ生起部
- 3 1 弁室
- 3 2 弁体
- 3 3 弁部
- 3 4 軸部
- 3 5 開度可変絞り部
- 3 6 乱れ生起部
- 3 7 空間部
- 4 1 弁体
- 4 2 弁座
- 4 3 乱れ生起部
- 4 6 弁孔
- 4 7 環状突部
- 4 8 軸方向通路部
- 5 0 弁室
- 5 1 弁体
- 5 2 弁座
- 5 5 開度可変絞り部
- 5 6 弁孔

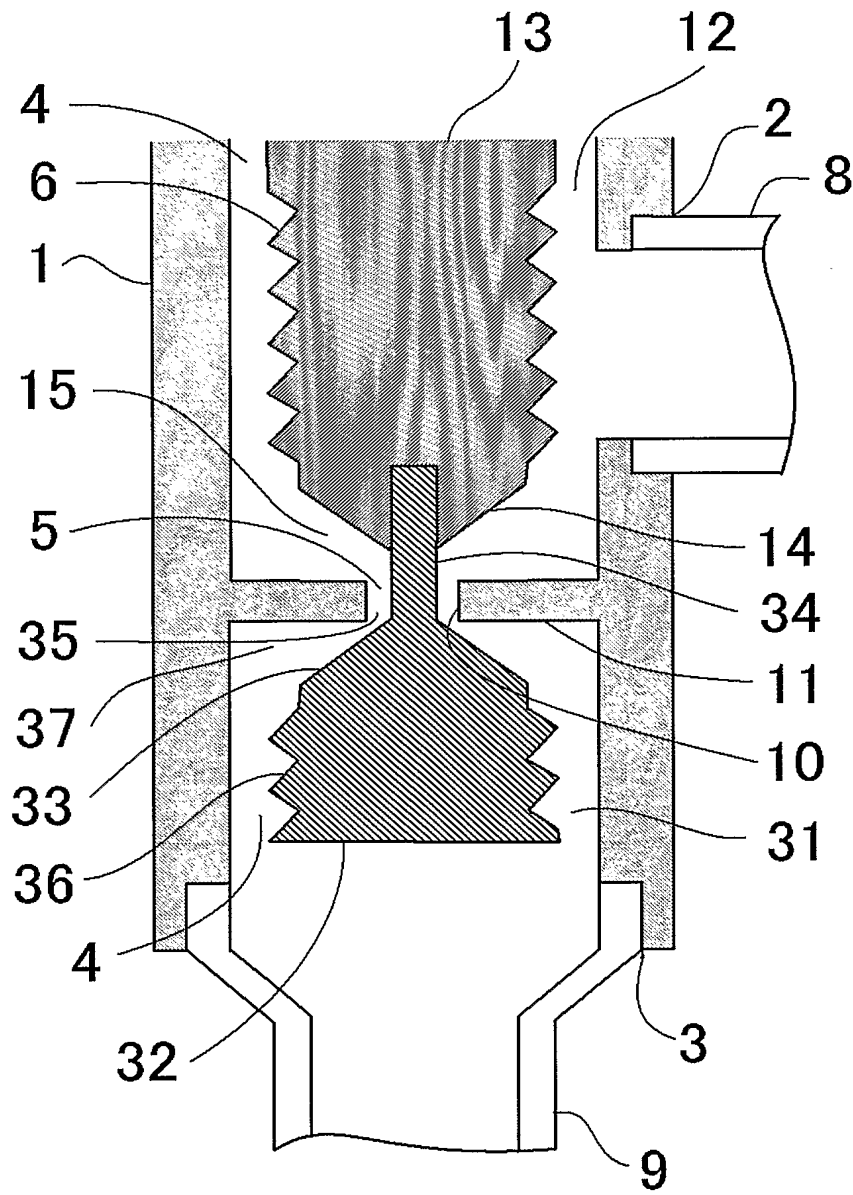
【書類名】 図面
【図 1】



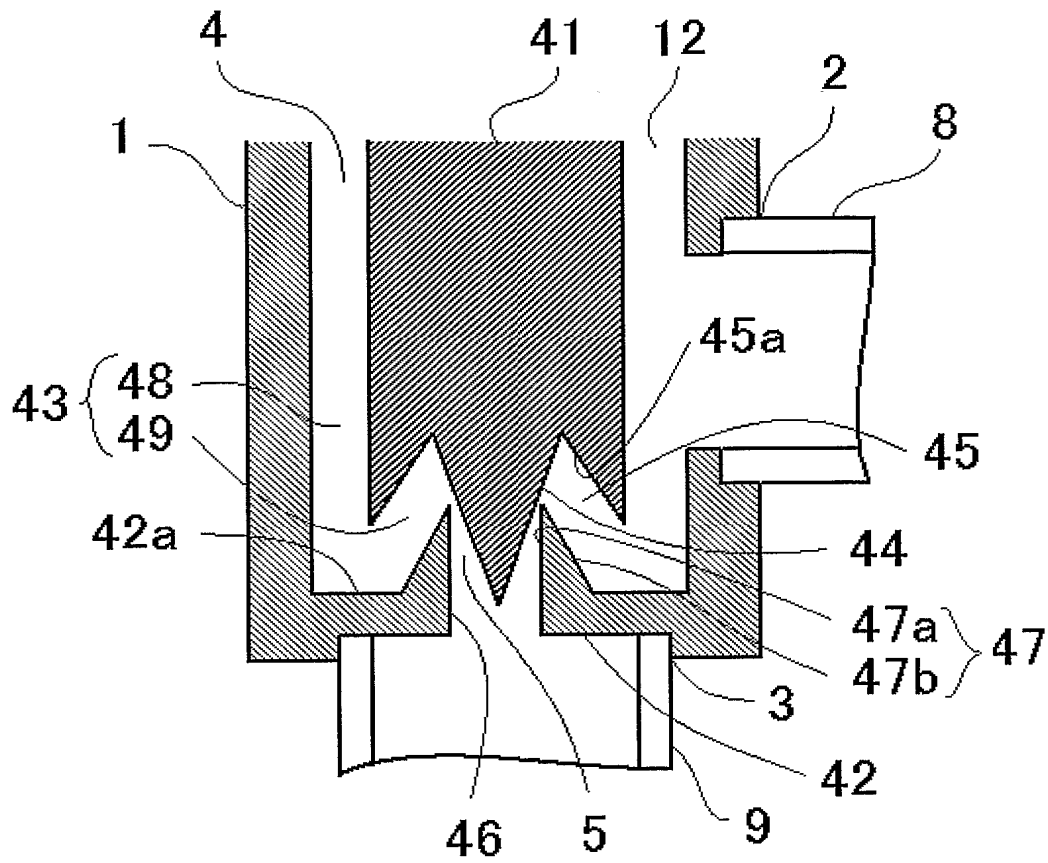
【図 2】



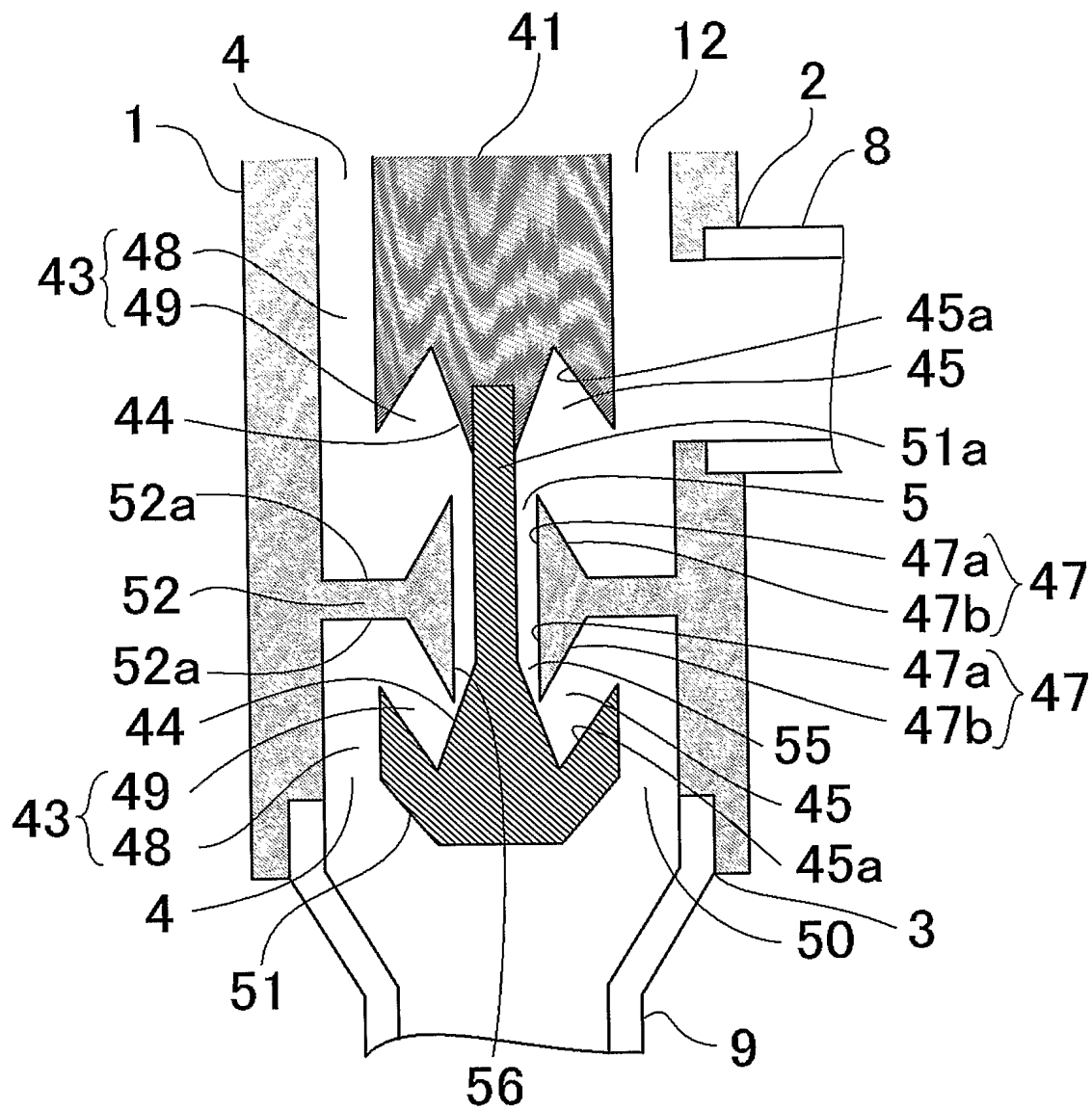
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 開度可変絞り部の開度調整機能の調整範囲を狭めることなく、膨張弁に流入する気液二相冷媒中の気泡を細分化することにより、冷媒通過音を低減した膨張弁及びこの膨張弁を用いた冷凍装置を提供すること。

【解決手段】 弁本体 1 と、冷媒の出入口として弁本体 1 に形成された二つの冷媒配管接続口 2、3 と、弁本体 1 の内部の両冷媒配管接続口 2、3 間に形成された冷媒通路 4 と、冷媒通路 4 に形成された開度可変絞り部 5 と、この開度可変絞り部 5 の上流側の冷媒通路 4 に形成された冷媒流れに乱れを生起させる乱れ生起部 6 とを有する膨張弁。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-032884
受付番号	50400212921
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成16年 2月12日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 2月10日

特願 2 0 0 4 - 0 3 2 8 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 8 5 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル

氏 名

ダイキン工業株式会社